

# Del control a la biomonitorización: la vida como su propio centinela

## From Control to Biomonitoring: Life as its Own Sentinel

Enrique Baleriola<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2899-6316>

Francisco Tirado<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7093-056X>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Centro de Investigación para la Educación Inclusiva. Valparaíso, CHILE. Email: [enrique.baleriola@pucv.cl](mailto:enrique.baleriola@pucv.cl).

<sup>2</sup> Profesor titular de la Universidad Autónoma de Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Psicologia Social. Barcelona, ESPAÑA. Email: [franciscojavier.tirado@uab.cat](mailto:franciscojavier.tirado@uab.cat).

### Resumen

La implementación de los denominados Early Warning Systems (Sistemas de Alerta Temprana) ha sido exponencial desde su nacimiento a mitad del siglo XX, tanto en número como en sofisticación y áreas de utilización (terremotos, inundaciones, calentamiento global, huracanes, etc.). En este trabajo analizamos el uso de Early Warning Systems en las lógicas contemporáneas de biovigilancia. Para ello, ofreceremos un análisis de material documental y de imágenes pertenecientes al estudio de caso sobre epidemias y bioseguridad que llevamos a cabo durante tres años para ilustrar las características de la biovigilancia actual. Por último, concluiremos afirmando que en estas lógicas de biovigilancia, se está gestando un profundo cambio en el modo de vigilar la vida, llamado biomonitorización: la vida ya no es solo controlada pasivamente por distintos dispositivos, sino que ahora también juega un papel activo, monitorizante y centinela. El ciudadano deviene biociudadano.

*Palabras claves:* biovigilancia, biomonitorización, Early Warning Systems, epidemias, control.

### Abstract

Implementation of so-called Early Warning Systems (EWS) had grown exponentially from its birth in the mid-twentieth century. That growth has been in number, sophistication and application realms (earthquakes, floods, global warming, hurricanes...). This paper analyses the use of Early Warning Systems in the contemporary logics of biosurveillance. In order to do this, we will offer an analysis of documentary material and images, both pertaining to the study case focused on epidemics and biosecurity we conducted for three years. The aim is to illustrate the features of the contemporary biosurveillance logics. Finally, we will conclude by saying that in these logics of biosurveillance are brewing a profound change in the way life is monitored. We have called it *biomonitorization*: life is no longer just passive and controlled by different devices; now, it also plays an active, surveilling and monitorizing role. Then, citizens become biocitizens.

*Keywords:* biosurveillance, biomonitorization, Early Warning Systems, epidemics, control.

Recibido: 29 julio 2016. Aceptado: 17 mayo 2017

*El astrónomo que cae hasta el fondo de un pozo es mejor que la mujer que, a su espalda, se burla de él a sus amigos. ¿Quién tiene una comprensión de la realidad, él que abre la boca en las estrellas o ella que se esconde en el fondo, a burlarse de él?*

Michel Serres, *The Five Senses*

## Introducción

Desde hace unas décadas, a lo largo y ancho del planeta han surgido distintos mecanismos y dispositivos para anticiparse a la aparición de diversos riesgos para el conjunto de la humanidad. Algunos ejemplos conocidos son el control de las colonias de mosquitos para predecir el fenómeno de El Niño (Stewart y Lowe, 2012), o los sistemas de reporte en tiempo real de enfermedades infecciosas (ver por ejemplo el caso de la influenza, en Dehner, 2011). En este trabajo, precisamente, profundizaremos en el estudio de un tipo concreto de estos dispositivos denominados Early Warning Systems (EWS), cuya principal función es la vigilancia de riesgos biológicos.

Los Early Warning Systems se han convertido en un tipo de vigilancia masiva defendido e implementado por grandes instituciones internacionales como la World Health Organization (W.H.O., 2004a, 2004b). De hecho, la definición que esta ofrece es la siguiente:

Los Early Warning Systems son, en muchos casos, sistemas oportunos de vigilancia que recogen información sobre enfermedades epidemiológicas para desencadenar rápidas intervenciones de salud pública. Sin embargo, estos sistemas raramente aplican métodos estadísticos para detectar cambios en tendencias, o eventos centinelas que pudiesen requerir de intervención. En muchos casos estos confían en una revisión a fondo hecha por epidemiólogos sobre los datos entrantes, la cual raramente es realizada de forma sistemática.<sup>1</sup>

1 W.H.O. Preparación para Emergencias. Respuesta: <http://www.who.int/csr/labepidemiology/projects/earlywarnsystem/en/>. Traducción de los autores

Según el United Nations Environment Programme (UNEP, 2012), el motivo de la creación de los Early Warning Systems “es la necesidad de informarnos de amenazas sobrevinientes” (UNEP, 2012, p. 1). Según este mismo documento, la alerta temprana consiste en “el suministro de información adecuada y efectiva, mediante instituciones identificadas, que permiten a los individuos expuestos a la amenaza tomar acción para eludir o reducir el riesgo y prepararse para una respuesta efectiva”.<sup>2</sup> (UNEP, 2012, p. 1).

Por tanto, la lógica de los EWS es la generación de información, de la manera más anticipada posible, con la finalidad de prever o minimizar las consecuencias de una amenaza para la vida humana, de forma directa o indirecta (mediante un fallo o ataque a la estructura económica, animal o política, por ejemplo).

Siguiendo a la UNEP, un EWS efectivo debe componerse de tres aspectos: a) *communicating alerts*, b) *monitoring and* c) *predicting and responding* (UNEP, 2012, p. 3), los cuales se relacionan entre sí en una sucesión cíclica de fases; siendo especialmente importante su diseminación por los usuarios o lugares objetivo para iniciar la mitigación o asegurar las medidas que se deben llevar a cabo antes de que la catástrofe, para la que están diseñados, ocurra (UNEP, 2012, p. 4).

En la historia de los EWS se pueden caracterizar al menos dos momentos o fases importantes. En una primera, que iría desde su origen en el período post Guerra Mundial hasta los años setenta, el principal interés en estos sistemas era predecir los desastres medioambientales y los intentos por prever crisis derivadas de causas políticas (European Centre for Conflict Prevention, 2006, p. 9). En la segunda, que abarcaría desde la década de los ochenta hasta el inicio del siglo XXI, la evolución de los EWS se caracterizó por una inversión de los gobiernos más ricos en su desarrollo tecnológico, buscando crear sistemas de protección para sus poblaciones. Por ejemplo, la *Yokohama Strategy* en 1994 y, más tarde, la *Hyogo Framework for Action* (HFA) en 2005 indicaron la necesidad de mejora en la relación costo-beneficio de estos dispositivos y apostaron por una mayor sensibilidad hacia

2 Traducción de los autores.

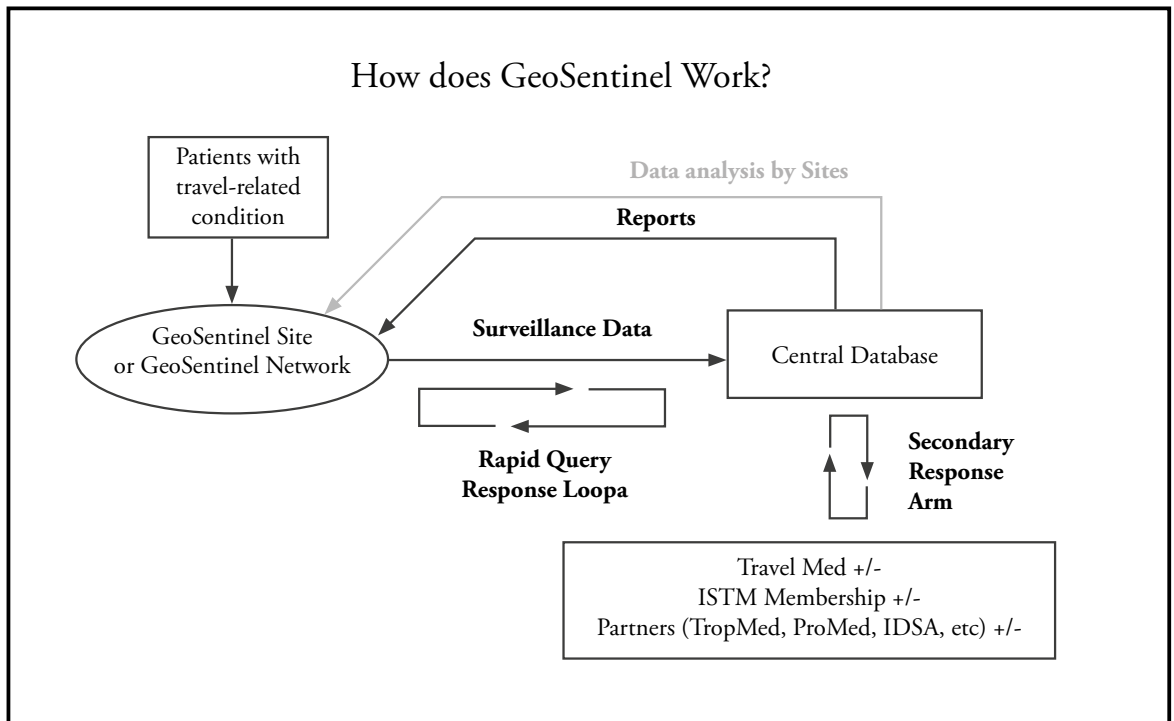
la dimensión humana-comunitaria en su funcionamiento (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2012).

Durante la primera fase, los sistemas de alerta temprana se caracterizaron por: a) tratarse de sistemas indirectos para entender la cercanía del evento a evitar (por ejemplo, en el caso del uso de aves muertas para la detección del West Nile Virus, véase en Eidson et al. y en el documento “New York State West Nile Virus Avian Surveillance System”, 2001) y b) una comunicación unidireccional y por tanto, informativa desde expertos a la población (directa o indirectamente a través de otras instituciones políticas o sociales). Otras muestras de estos dispositivos las encontramos en sistemas como la vigilancia de la mortalidad animal en el ébola (W.H.O., 2014), en los sistemas de alerta temprana para las inundaciones urbanas (Pengel et al., 2013) o en la vigilancia de datos de la W.H.O en Darfur (W.H.O., 2004b).

En el segundo estadio, el modelo estadístico anterior fue paulatinamente desplazado por un análisis de información más profundo, sofisticado y dirigido a grupos concretos de personas. Además, a finales

del siglo XX se empiezan a crear los primeros EWS para todo tipo de amenazas, con la finalidad de obtener la mayor cantidad de información posible para ofrecer respuestas tempranas y recomendaciones a otros países, gobiernos o instituciones. Además, al mismo tiempo que las tecnologías de la información –principalmente internet– se fueron desarrollando, los EWS fueron ampliando sus funciones hasta adquirir una fiable y fluida rapidez en la transmisión y en la bidireccionalidad de la información.

Esta segunda etapa ha sido ampliamente analizada por los denominados Estudios de Ciencia y Tecnología (STS), que se han centrado en examinar su funcionamiento y finalidad. Así, estos han sido caracterizados por: a) convertirse en un sistema capaz de reportar en tiempo real (facilitado por la consolidación de internet y la aparición de los *smartphones*); b) transformarse en un sistema de interacción bidireccional, es decir, que no fluye exclusivamente en la dirección experto-lego, sino que también crea información que se mueve en la dirección opuesta (Lakoff, 2010a, 2015) y, c) visibilizar aquello que es invisible (Keck, 2014). Por lo tanto, en los sistemas actuales, la participación de los que antes eran



**Figura 1.** Funcionamiento del sistema de alerta temprana Geosentinel.

simples receptores de la información captada por los EWS se torna crucial para conseguir la interacción en tiempo real, para facilitar la intervención lo antes posible y preparar la gestión de futuras emergencias (Collier y Lakoff, 2014) pese a los posibles falsos positivos (Keck, 2015). En la web del GOARN<sup>3</sup> podemos consultar cómo trabaja la lógica del sistema de alerta temprana atendiendo a la infografía de Geosentinel<sup>4</sup> (Figura 1).

Desde la mencionada tradición, en este artículo defenderemos que en la actualidad nos estamos moviendo hacia una nueva concepción de la vigilancia de los vectores infecciosos. En esta, los EWS ya no se caracterizarían por el control de enfermedades mediante la vigilancia de los seres vivos enfermos o contagiados, como había sucedido hasta ahora, sino por ser parte de una lógica de biovigilancia donde la vida adquiere la característica de tornarse protagonista de su propia vigilancia. La vida deja de ser solamente monitorizada como ente pasivo, ajeno y alienado y pasa a ser concebida como actor *monitorizante*: el bios participa de su propia gestión y vigilancia.

Para ello, en primer lugar, explicaremos la finalidad y el funcionamiento de las lógicas de vigilancia actuales. A continuación, ilustraremos nuestra tesis analizando una serie de dispositivos y *gadgets* pertenecientes a la lógica actual de los EWS. Esas ilustraciones son fruto de una investigación realizada durante tres años sobre los mencionados sistemas. Finalmente expondremos las diferencias entre ambas formas de gestión y administración de la vida y concluiremos que una nueva lógica de biomonitorización se extiende por nuestro presente.

## ¿Qué es la biovigilancia?

Pese a que podríamos decir que la preocupación por lo que hoy llamamos transmisión de enfermedades infecciosas ha acompañado a la humanidad por siglos (a través de explicaciones míticas, religiosas o preclínicas), no es sino hasta el siglo XIX que, con el crecimiento masivo de las ciudades, la primera Revo-

lución Industrial y los grandes éxodos rurales empieza a ser una cuestión política y socialmente relevante. Más adelante, en la primera mitad del siglo XX, con el auge de la epidemiología, los seguros privados y el contexto de las guerras mundiales, encontramos las primeras lógicas de cálculo de riesgo, a las cuales Anderson (2010, p. 15) denomina *Precaution* y *Pre-emption*, y cuyas características básicas son:

- a. Prevenir la ocurrencia de un futuro concreto (p.e., una epidemia o el contagio en un lugar determinado).
- b. Centrarse en interrumpir la ocurrencia de un evento futuro en concreto, deteniendo el proceso antes de que llegue a un punto de irreversibilidad.

En este contexto, resulta relevante recordar la figura de Alexander D. Langmuir, creador de la biovigilancia moderna en la mitad del siglo XX. El mayor hito de Langmuir (1963), epidemiólogo y creador del Epidemic Intelligence Service, es haber separado la vigilancia de las enfermedades de la vigilancia de los individuos enfermos (Fearnley, 2005a); y, por tanto, haber permitido un nuevo tipo de vigilancia centrado no ya en los determinantes sociales del riesgo, sino en el evento epidémico (Fearnley, 2005a). Langmuir es considerado por muchos historiadores como una figura clave, responsable de un cambio en la función de la vigilancia nacional, “del uso de avisos de morbilidad para guiar políticas generales, hacia mecanismos de vigilancia de enfermedades en los que los acontecimientos soliciten respuestas inmediatas en tiempo” (Fearnley, 2005a, p. 3).

El hito de que la biovigilancia empezara a centrarse en la enfermedad en sí, la aparición de los primeros computadores, la proliferación y distribución de los sistemas de atención temprana ya comentados, junto al contexto de los años sesenta cuando la Guerra Fría era el marco de inteligibilidad cotidiano de los sistemas de vigilancia, formaron las condiciones idóneas para el surgimiento de una nueva racionalidad en el cálculo de riesgo, denominada *preparedness* (Anderson, 2010; Collier, 2008; Lakoff, 2009, 2015; Samimian-Darash, 2009).

Esta estrategia, a diferencia de los paradigmas anteriores (basados en el cálculo estadístico-probabilístico de la aparición de un riesgo y su propagación o en

3 La dirección URL es <http://www.istm.org/content.asp?contentid=328>

4 Imagen 1. Extraída de <http://www.istm.org/content.asp?contentid=328>

la lógica de los seguros), se centra en la necesidad de llevar a cabo acciones preparatorias y anticipatorias ante un potencial riesgo.<sup>5</sup> Así, la diferencia fundamental frente a las etapas anteriores residiría en que en la *preparedness* se sobreentiende que el riesgo puede aparecer en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento, y con consecuencias impredecibles dado el momento globalizado e hiperconectado en el que vivimos. Por lo tanto, necesitamos estar muy preparados, 24 horas al día y siete días a la semana, con la finalidad de acotar y aislar el riesgo lo antes posible para después absorber su impacto y consecuencias del modo menos costoso posible (Collier, 2008; Fearnley, 2005a; Lakoff, 2009; Samimian-Darash, 2011). Fearnley (2005a) explica *preparedness* de la siguiente manera:

La defensa civil se caracteriza por una lógica de preparación (*preparedness*) más que de aseguradora. Estas son aproximaciones técnicas alternativas para lidiar con futuros riesgos. Los mecanismos de los seguros colectivizan el riesgo y distribuyen los costos de compensación sobre la población. Ellos tratan de minimizar los efectos de los accidentes o las enfermedades (consideradas estadísticamente regulares y rutinarias) tanto sobre lo social como sobre el cuerpo individual<sup>6</sup> (p. 2).

La preparación (*preparedness*), por otra parte, está totalmente orientada hacia la disposición para un evento excepcional. Una estrategia de preparación (*preparedness*) apunta a asegurar la continuidad del gobierno y del ejército para la protección de la infraestructura crítica (incluyendo la cadena de mando ejecutiva, industrias claves y los cuerpos vivientes que capacitan las máquinas de producción y destrucción) en medio del desastre. Las intervenciones son discontinuas y esporádicas más que continuas y ajustables<sup>7</sup> (p. 2).

En resumen, las características de esta forma de estrategia frente a un posible riesgo son:

- a. Una anticipación en la intervención al momento real de la ocurrencia o llegada del riesgo.
- b. El riesgo se concibe como omnímodo y omnipresente.
- c. Su principal objetivo, en palabras de Anderson (2010), consistiría en “cómo actuar sobre futuros inciertos/indeterminados emergentes desde un complejo conjunto de flujos y conexiones. La intervención apunta a parar los efectos de un evento interrumpiendo las circulaciones y las interdependencias que constituyen una vida valiosa”<sup>8</sup> (p. 791).

### *La vigilancia sindrómica*

Recientemente, algunos estudios han comenzado a señalar que la aparición de la denominada vigilancia centinela (la vigilancia de epidemias basada en la cooperación de hospitales, laboratorios y centros de investigación para alertar de nuevos casos) y la implementación masiva de los EWS está dando nacimiento a un tipo de dispositivo que periclita la biovigilancia previa. Este dispositivo de biovigilancia recibe la denominación de *vigilancia sindrómica* (Fearnley, 2005a, 2005b, 2008).

Esta lógica encontraría su novedad en la forma de hacer frente a los virus, bacterias y otros agentes de contagio no mediante el uso del cálculo estadístico de las posibilidades de propagación de un vector infeccioso, es decir desde una mirada clínica tradicional, sino en la preparación anticipatoria frente a un rango de amenazas diversas a partir de la información sobre síntomas médicos agrupados en síndromes, que se recaba de fuentes dispares, concretamente en: a) Llamadas de emergencia al 911 (*911 emergency calls*), b) Quejas en las salas de emergencias (*ER chief complaints*), y c) Ventas farmacéuticas (*pharmaceutical sales*). Su funcionamiento, en palabras de la propia Fearnley (2008) es el siguiente:

5 En un principio, la lógica de la *Preparedness* no alude exclusivamente a los riesgos biológicos. No obstante, dado nuestro interés, las referencias principales están referidas a este campo.

6 Traducción de los autores.

7 Traducción de los autores.

8 Traducción de los autores.

¿Cómo funciona un típico Sistema de vigilancia sindrómica? La clasificación de las quejas de las salas de emergencia de Nueva York ofrece un útil ejemplo. En las salas de emergencia, los pacientes avisan de sus “principales síntomas” (el síntoma principal) a la enfermera, la cual los introduce en la base de datos del computador diseñada para facilitar la adecuada distribución de pacientes en el hospital. El sistema de vigilancia sindrómica utiliza conexiones en red para transferir los datos de la queja principal e identificadores geográficos (el *zip code* o código postal), desde la sala de urgencias al departamento de salud. Idealmente, estas transferencias se llevan a cabo en tiempo real, pero a menudo las transferencias ocurren en lo que los epidemiólogos llaman “casi tiempo real”: tandas de horas o días. Una vez dentro de los computadores del departamento de salud, los síntomas principales son automáticamente traducidos en síndromes estandarizados, por ejemplo: “tos” se convierte en “respiratorio” [...] Sin embargo, la detección sindrómica plantea un nuevo problema: ¿Cómo puede alguien detectar una epidemia en un campo sin datos diagnósticos? ¿Cuáles son las fronteras de una epidemia si no hay casos actuales de la enfermedad? [...] ellos proponen que un incremento inesperado o aberrante del síndrome indicaría el inicio de una epidemia. El objetivo es detectar la “aberración estadísticamente significativa” del patrón normal de síndromes en una población, tanto en la dimensión temporal o en la espacial<sup>9</sup> (p. 1620).

En la lógica de la vigilancia sindrómica, los EWS son clave y suponen un gran auge en los ámbitos de prevención y análisis de amenazas biológicas. Se consideran una herramienta imprescindible debido a que:

- a. Suponen un énfasis en la monitorización en tiempo real y la ventaja de poder estudiar varios eventos a la vez (en el caso de enfermedades infecciosas, distintos brotes o virus).

- b. Despliegan un control que se realizaría de forma continua y abierta en el sentido propuesto por Deleuze (1999).
- c. Partirían de una lógica donde es esencial la representación de escenarios ficcionales para realizar cálculos de riesgo, consecuencias, inversión necesaria, efectivos, instituciones implicadas, etcétera.
- d. La información de estos escenarios se implementaría en una intervención anterior (presente) a la ocurrencia de los acontecimientos de ese escenario (futuro).

La producción de información para la monitorización en tiempo real y anticipada exigiría, de este modo, la articulación general y potenciación de la lógica que despliegan los EWS. Como señala Lakoff (2015):

[...] Volviendo a la formulación anterior: dos tipos de mecanismos de seguridad están en juego aquí. Si el riesgo dirige la invención de los “dispositivos actuariales” (actuarial devices) que ensamblan los patrones de incidencia histórica para calcular el futuro probable, la vigilancia requiere dispositivos centinelas que puedan proveer alertas tempranas de un peligro invasor. Un dispositivo actuarial se inventa para un mundo en el que las posibles amenazas para la vida colectiva puedan ser conocidas mediante una cuidadosa investigación demográfica y epidemiológica; el problema reside en la acumulación de conocimiento estadístico para guiar la intervención rentable. Un dispositivo centinela, en cambio, es concebido para estimular la acción cuando la decisión es un imperativo, pero el conocimiento es incompleto<sup>10</sup> (p. 45).

En la mencionada articulación, aparece como necesidad imperante el enrolamiento de personas expertas, pues esto facilita el reporte y registro en cualquier momento y en cualquier lugar del mundo. Como señala Lakoff (2010b):

[...] Pero lo que es crucial es que este régimen está orientado hacia los brotes que aún no han ocurrido (y puede que nunca ocurran). Por

<sup>9</sup> Traducción de los autores.

<sup>10</sup> Traducción de los autores.



esta razón, este busca implementar sistemas de preparación (preparedness) para eventos cuya probabilidad es incalculable pero cuyas consecuencias políticas, económicas y de salud podrían ser catastróficas. Su ambición sociotécnica es crear un sistema de vigilancia en tiempo real y global que pueda proveer “alertas tempranas” sobre potenciales brotes en países en desarrollo; y unir esas alertas tempranas a sistemas de respuesta inmediata que protejan contra su propagación al resto del mundo<sup>11</sup> (p. 2).

Resumiendo esta lógica, la biovigilancia se caracteriza por:

- a. La asunción de la ocurrencia de la próxima epidemia. La pregunta es *dónde* y *cuándo*.
- b. El énfasis en la monitorización en tiempo real.
- c. El uso y análisis de fuentes de origen experto y oficial. Papel reducido de la ciudadanía.
- d. El control, entendido como una monitorización exterior o “en tercera persona” de los acontecimientos de infección y contagio.

Pese a que todos los trabajos relacionados con la biovigilancia son importantes y sus aportaciones necesarias, consideramos que los estudios citados no recogen con detalle algunas implicaciones fundamentales que atañen a un cambio en el modo en que la vigilancia de epidemia es llevada a cabo. En lo que resta de artículo, nos ceñiremos a presentar esta transformación mediante el concepto de biomonitorización. En él, la ciudadanía, generalmente no experta y ajena a los procesos de construcción del conocimiento epidemiológico, deviene biociudadanía.

## Nota metodológica

Los resultados de este trabajo forman parte de un estudio de caso centrado en las implicaciones socio-políticas de las inteligencias de bioseguridad y biovigilancia actuales. Se ha realizado desde la perspectiva de los Estudios de Ciencia y Tecnología (STS). El estudio, cuyos inicios se remontan a 2014, está centrado principalmente en los dispositivos de bioseguridad y biovigilancia de la Unión Europea, si bien

hemos analizado materiales de otras instituciones internacionales, como el mencionado CDC, o noticias de otros lugares del mundo dada su relevancia en ambos casos. La mayor parte de material empírico procede del ámbito de la medicina, normativas y leyes, y también prensa.

Como es sabido, los estudios de caso permiten centrar la tarea de análisis en experiencias, situaciones y acontecimientos concretos vinculados con la temática citada en el anterior párrafo (Barnes y Mercer, 2006). Además, son especialmente útiles para abordar cuestiones complejas que remiten a relaciones sociales en su contexto real de desarrollo (Dooley, 2002). Su idoneidad en nuestro caso se explica, en primer lugar, por su carácter ideográfico, es decir, por su habilidad para investigar con profundidad los fenómenos en el entorno inmediato en que acaecen (Gomm, Hammersley y Foster, 2000; Stake, 1995; Woodside, 2010); y, en segundo, por su potencial explicativo del comportamiento individual y grupal en organizaciones y comunidades (Gowler, Legge y Clegg, 1993). Concretamente, para la redacción de este texto hemos extraído algunos resultados pertenecientes a una etnografía focal sobre la aplicación para smartphones “HealthMap” y las plataformas sobre epidemias FluNearYou,<sup>12</sup> Goviral<sup>13</sup> y Geosentinel.<sup>14</sup> La etnografía focal consiste en una intervención muy limitada en el tiempo, pero especialmente intensa, en la cual se registran y extraen exclusivamente los datos, prácticas y materiales necesarios para completar o triangular una pregunta de investigación. También hemos empleado diverso material de insti-

12 FluNearYou (<https://flunearyou.org/#/>) es un proyecto en el cual cualquier persona puede registrarse (introduciendo su edad y lugar de residencia) para informar semanalmente sobre algunos parámetros de salud y síntomas (fiebre, tos, etc.), además de alguna anomalía en familiares.

13 Goviral (plataforma en renovación: <http://www.goviralstudy.com/>) es un estudio del NYU College of Global Public Health y del NYU Tandon School of Engineering cuya finalidad es incorporar la participación ciudadana en la detección de virus mediante la provisión de un kit para el envío de muestras biológicas propias para analizar la presencia de virus.

14 Geosentinel (<http://www.istm.org/geosentinel>) es una plataforma de comunicación y recogida de datos de todas las enfermedades infecciosas relacionadas con viajar y el movimiento. Cualquier persona puede registrarse para alertar de posibles nuevos brotes.

11 Traducción de los autores.

tuciones internacionales como la UNEP o la OMS sobre vigilancia y sistemas de alerta temprana, noticias de prensa de distintos medios digitales, estudios científicos sobre epidemias y entrevistas a expertos en biorriesgo en las que se abordaron temáticas relacionadas con la creación de escenarios para prevenir amenazas biológicas futuras, el funcionamiento de las redes centinela de biovigilancia y los protocolos de actuación frente a un nuevo brote pandémico.

La selección de estos materiales se ha realizado atendiendo a que constituyen los elementos más recientes y actuales referidos a sistemas de vigilancia de vectores infecciosos. Además, la fuente de los mismos hace referencia a centros y focos especializados en la temática que nos atañe.

## Del control a la biomonitorización

En la tabla 1 hemos sintetizado las principales diferencias que existirían entre un dispositivo de control y uno de biomonitorización. El régimen de control corresponde a la vigilancia tal y como se entendía hasta finales del siglo pasado. Al inicio del siglo XXI, no obstante, aparece una nueva lógica que hemos denominado biomonitorización. El paso de uno a otro no debe entenderse como un salto abrupto o una sustitución, sino más bien una convivencia de ambos en la que paulatinamente se despliega un primado de la biomonitorización frente al control.

**Tabla 1.** Dispositivo de control y dispositivo de biomonitorización.

CONTROL	BIOMONITORIZACIÓN
Vigilar	Observar
Científicos expertos y dispositivos controlan los microbios e infecciones. Uso de la estadística.	Ciudadanos observan a otros ciudadanos. Uso de imágenes, aparatos <i>friendly</i> .
La escala es fija: es estática. El control es una materia, un territorio.	La escala es dinámica: la biomonitorización es un flujo que conecta distintas escalas.
La vida es vigilada.	La vida se vigila a sí misma.

En los siguientes apartados explicaremos la anterior tabla gracias al material empírico obtenido en nuestra investigación.

## Vigilar versus Observar

El control, tradicionalmente, se implementaba gracias a la lógica que ofrecía el panóptico (Foucault, 2002) o de alguna de sus recientes variaciones (Bauman y Lyon, 2013). Curiosamente, en la vigilancia sindrómica, la acción de mantener los virus y el nivel de contagio por debajo de un umbral considerado como peligroso no se efectúa desde un punto que todo lo puede ver o monitorizar sin ser visto (Panóptico), sino desde una multitud de lugares que tejen una red fluctuante de información recogida y conectada. Es decir, opera un control desde dentro y no una mirada que supervisa desde fuera.

Tal diferencia es relevante porque establece la distinción esencial entre lo que sería vigilar y observar (Serres, 2002). Como recuerda Serres, la acción de vigilar supone el establecimiento de una relación entre un elemento que está perfectamente delimitado en un espacio conocido y otro que mira todo ese espacio desde una posición privilegiada y externa al mismo. Su mirada lo cubre todo, abarca cualquier rincón y establece un sistema de coordenadas que puede cuadricular el espacio supervisado. En la observación, la relación que se establece no dispone de posición privilegiada alguna. Tanto el elemento mirado como el que mira se encuentran en una cercanía, una proximidad. No hay supervisión, solo observación ciudadana. El caso de HealthMap es claro: se registran datos, conductas y se recoge información desde el locus mismo del objeto mirado, desde dentro de la propia senda de infección. El dispositivo de obtención y registro de información de la biomonitorización elude las posiciones privilegiadas de actividad y se ubica en la proximidad, en el contacto mismo con lo que es registrado. Y la gran infraestructura que permite realizar tal cosa no es otra que la observación que ejerce la ciudadanía misma.

Así entendida la observación, no hay dispositivo ni aparato que mejor pueda vigilar y alertar sobre un nuevo brote infeccioso que un ciudadano, en el mismo momento en que vemos a otra persona toser sangre antes de coger nuestro vuelo en un aeropuerto, o cuando todos nuestros familiares cercanos comienzan a tener fiebre consecutivamente nos movilizamos y comenzamos a producir información sobre tales eventos.



## Observación ciudadana

Permítasenos presentar la siguiente imagen:

Esta pertenece a la *app* para Smartphone denominada HealthMap, y es fruto de una etnografía focal realizada durante el verano de 2015 en la ciudad de Barcelona y su área metropolitana. En ella podemos observar un mapa de la provincia de Barcelona (basado en la plataforma Google Maps) con tres puntos



**Figura 2** Interfaz general de la app HealthMap.

destacados: dos en rojo (Barcelona ciudad) y uno en azul (Sabadell). Los puntos rojos indican la presencia de dos alertas por un mismo virus. El punto azul, nuestra localización (nótese la cercanía a esos dos focos). Abajo encontramos las opciones que nos permite llevar a cabo la app (en orden): ver el mapa (Figura 2), ver solamente las últimas alertas, reportar una nueva alerta, leer noticias relacionadas con las alertas mostradas, y el *about* de HealthMap.

Tal como sus propios creadores la describen, esta app consiste en:

HealthMap, un equipo de investigadores, epidemiólogos y desarrolladores de software del Boston Children's Hospital fundado en 2006, es un establecimiento líder global en el uso de fuentes informales online para monitorizar brotes de enfermedades y para la vigilancia en tiempo real de amenazas emergentes para la salud pública. El sitio web gratuito "healthmap.org" y la aplicación para móviles "Outbreaks Near Me" envían en tiempo real un amplio rango de enfermedades infecciosas emergentes para diversas audiencias, incluyendo bibliotecas, departamentos de salud pública locales, gobiernos y viajeros internacionales. HealthMap reúne diversas fuentes de datos, incluyendo agregadores de noticias online, alertas de testigos visuales, debates seleccionados por expertos y alertas oficiales validadas; su propósito es conseguir una visión unificada y comprensiva del estado global de las enfermedades infecciosas y de su efecto en la salud humana y animal. Mediante un proceso automatizado, actualizado 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año, el sistema monitorea, organiza, integra, filtra, visualiza y disemina información online sobre enfermedades emergentes en nueve lenguas, facilitando la detección temprana de amenazas para la salud pública.<sup>15</sup>

Se trata de una aplicación gratuita, disponible para cualquier dispositivo móvil Android o iOS y cuya principal característica es la posibilidad de reportar en tiempo real un caso de enfermedad infecciosa por parte de cualquier persona. Además, nos permite también visualizar en tiempo real todos los brotes infecciosos a lo largo del mundo que se hayan reportado en las últimas horas o días.

Mientras que en los Early Warning Systems tradicionales encontrábamos un elenco de expertos, cálculos estadísticos y aparatos extraños controlando todas las variables para ser manipuladas ante una emergencia, ahora vemos cómo los ciudadanos y

15 Extracto del about de Healthmap: <https://www.diseasesdaily.org/about>. Traducción de los autores.

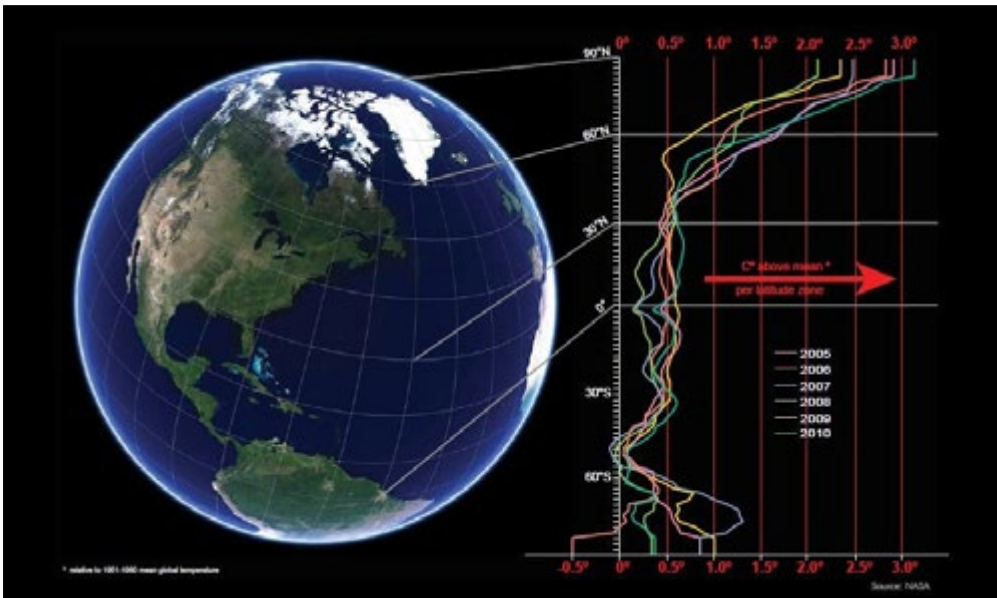
las personas no expertas, mediante dispositivos fáciles de usar, con muchas imágenes y de una interfaz muy amigable, pueden observar, avisar, monitorizar y reportar continuamente cuando un acontecimiento interrumpe su cotidianidad. Este sentido de la monitorización ciudadana encaja perfectamente en las lógicas de preparación anteriormente explicadas, donde la amenaza puede estar por todas partes y emerger en cualquier momento; por lo cual es necesaria la cooperación ciudadana, la participación del nivel inexperto distribuido por toda la sociedad para su mejor vigilancia. Su uso, por tanto, se abre al gran público, dejando de ser un asunto estrictamente científico-experto. La ciudadanía deviene en actor principal de la vigilancia de epidemias y nuevos brotes infecciosos.

*La escala es dinámica*

Observemos ahora las siguientes imágenes, también extraídas de HealthMap, la portada de un documento de la UNEP (2012) y una diapositiva de un documento de la plataforma FluNearYou, respectivamente:



**Figura 3.** Detalle de HealthMap de diferentes focos infecciosos.<sup>16</sup>



**Figura 4.** Imagen extraída de la portada del documento de la UNEP, Early Warning Systems. A State of the Art Analysis and Future Directions (2012).

16 Imagen de la interfaz de HealthMap donde se apuntan algunos focos infecciosos activos en el momento de la realización de la etnografía focal anteriormente descrita.

**Figura 5.** Portada de la plataforma FluNearYou<sup>17</sup>

Todas estas imágenes muestran que los EWS actuales, fáciles de manejar y muy visuales, operan definiendo una escala dinámica en la que la monitorización es entendida como un flujo que se mueve de lugares muy concretos (un médico que pasa consulta en una tienda de campaña de Guinea-Conakry) a una escala global (como la que podemos ver en la figura 4). A diferencia de los EWS más clásicos, donde el control es una materia concreta y se ejerce sobre un territorio delimitado (país, lugar, ciudad, etc.), en la nueva generación la escala está vehiculada hacia un constante proceso de desterritorialización-reterritorialización: antes de un viaje de negocios o bien unas vacaciones familiares, podemos observar el brote que está emergiendo en un pueblo remoto de China. Pero no podemos despegarlo de todo un engranaje político-tecnocientífico-legal que conecta ese lugar con la World Health Organization (W.H.O.), el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de Estados Unidos, otros casos similares en aldeas cercanas, la probabilidad de transporte de la enfermedad al aeropuerto internacional más cercano, su posible llegada a una ciudad masivamente poblada, laboratorios europeos, el próximo consejo de ministros o su potencial propagación por los denominados “países ricos”. La biomonitorización, por tanto, requiere de un flujo que conecte distintas escalas para poder vigilar y reportar cualquier virus en cualquier lugar del planeta y en cualquier

momento: sin este juego de escalas resultaría imposible desplegar una lógica como la preparedness o la syndromic surveillance de forma exitosa.

### *La vida se convierte en centinela de sí misma*

Observemos atentamente la Tabla 2 (ver página siguiente). Esta tabla, extraída de Eidson et al. (2001, p. 632), forma parte del estudio que estos investigadores llevaron a cabo sobre la presencia del virus West Nile en distintas aves, para relacionarlo con la posibilidad de transmisión del mismo a población humana y anticiparse a este suceso. En ella observamos tanto las frecuencias como el porcentaje de aves seropositivas a West Nile en dos muestras semestrales de necropsias en distintas especies. También se presentan las frecuencias y porcentajes de aves sometidas a necropsia en los dos mismos momentos de muestreo sin infección por West Nile. Estos resultados fueron posteriormente usados para predecir el riesgo de infección humana.

Existen diversos trabajos con la misma finalidad relacionados con otras enfermedades, por ejemplo, con la gripe aviar, como el llevado a cabo por el Department for Environment, Food and Rural Affairs Animal & Plant Health Agency Veterinary & Science Policy Advice Team (2015).

<sup>17</sup> Imagen extraída de: <https://flunearyou.org/#/>

Tabla 2. Biomonitorización de aves seropositivas a West Nile

Table. Sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) of pathology results <sup>a</sup> for West Nile (WN) virus, New York State, 2000, before and after onset of first human case on July 20				
Species	No. pos. on WN virus testing		No. neg. on WN virus testing	
	No. pos. on necropsy (%) <sup>b</sup>	No. neg. on necropsy	No. pos. on necropsy	No. neg. on necropsy (%) <sup>c</sup>
<b>Jan 1 - Jul 19</b>				
American Crow <sup>d</sup>	29 (51.8)	27	34	551 (94.2)
Blue Jay	7 (25)	21	37	101 (73.2)
Fish Crow	0 (—)	2	1	18 (94.7)
American Robin	0 (—)	0	5	18 (78.3)
House Sparrow	0 (—)	1	2	35 (94.6)
Other species	2 (25)	6	19	186 (90.7)
Total <sup>e</sup>	38 (40) (PPV=27.9%)	57	98	909 (90.3) (NPV=85.3%)
<b>Jul 20 - Dec 31</b>				
American Crow <sup>d</sup>	624 (79.0)	166	303	269 (47.0)
Blue Jay	76 (61.3)	48	124	126 (50.4)
Fish Crow	16 (84.2)	3	10	3 (23.1)
American Robin	7 (43.8)	9	32	16 (33.3)
House Sparrow	3 (18.8)	13	11	32 (74.4)
Other species	68 (33.5)	135	166	614 (78.7)
Total <sup>e</sup>	794 (68.0) (PPV=55.1%)	374	646	1,060 (62.1) (NPV=73.9%)
Total (all year)	832 (65.8%)	431	744	1,969 (72.6%)

<sup>a</sup>Gross postmortem signs considered indicative of possible WN virus infection included one or more of the following: emaciation, splenomegaly, hepatomegaly, cardiac or pericardial lesions, and possible signs of encephalitis.  
<sup>b</sup>Sensitivity of pathologic findings on gross necropsy for detecting WN virus.  
<sup>c</sup>Specificity of pathologic findings on gross necropsy for ruling out WN virus.  
<sup>d</sup>Differences between American Crows and other species combined significant at 0.05 level.  
<sup>e</sup>Differences between time periods (all species combined) significant at 0.001 level.

Echemos un vistazo también al tríplico con el que se presentaba la plataforma de GoViral:

GoViral está estudiando cómo la información sobre comunidades con síntomas virales combinada puede ser usada para entender el riesgo individual de padecer una enfermedad. Si tienes al menos 18 años y quieres participar en este estudio, nos gustaría proveerte con una sencilla muestra de nuestro kit que puedes usar en casa si tú o alguien en tu hogar se pone enfermo. Por favor leer la explicación del estudio [...].

Propósito de la investigación: El estudio examinará información viral y sintomática de las personas en una comunidad y examinará también cómo esta pueda ser usada para predecir el riesgo individual de padecer gripe u otras enfermedades respiratorias y gastrointestinales, y de qué modo esta información puede cambiar, en consecuencia, las conductas de salud pública.

Qué harás tú en esta investigación: Estarás alertando de tus síntomas usando la web de GoViral o la app para móviles, y recibirás un

kit que incluye una muestra de los materiales. Si en algún momento te enfermas, se te solicitará entregarnos una muestra nasal o de saliva. Serás guiado paso por paso acerca de cómo proceder mediante las instrucciones de los videos online; después se requerirá que devuelvas el kit por correo postal prepago o para que lo retiremos del mismo lugar donde lo recogiste tú. Luego, en la sesión, te haremos unas pocas preguntas online sobre tu interpretación de los resultados del test de gripe sobre ti o tu comunidad.<sup>18</sup>

En este segundo ejemplo, podemos ver cómo se les pide a los participantes reportar cualquier indicio de síntomas durante un proceso de gripe, gastroenteritis u otro problema respiratorio; con la finalidad de predecir el riesgo de sufrir esta enfermedad como parte del cálculo de riesgo de este tipo de dolencias.

Por último, incluimos un extracto de la noticia de *The Wall Street Journal* titulada “Tech Firms Extend Internet Access To Help Ebola Treatment in Africa” del 21 de enero de 2015:

18 Extraído de: <https://www.goviralstudy.com/#about>



Los científicos de Facebook analizaron el alcance y el uso de mapas en Sierra Leona, Guinea y Liberia para encontrar maneras más rápidas y baratas de extender conexiones de internet para ayudar a que los trabajadores puedan enviar más rápidamente datos a las organizaciones internacionales de salud. El esfuerzo es parte de la “Ebola Response Connectivity Initiative”, lanzada en el último mes por Inveneo para expandir la cobertura de internet a centros remotos de tratamiento del ébola y a agencias no gubernamentales; ya que ha crecido en asociación con distintas organizaciones.<sup>19</sup>

Dos consecuencias inmediatas se extraen de todos los extractos presentados hasta este punto. En primer lugar, aparece un compuesto integrado o un continuum entre el animal o ser humano y el virus o microbio: una granja de ovejas o una persona no son entendibles sin la simbiosis con virus o bacterias que también están dotando de significado a los dos primeros; nos resulta imposible separarnos de otras especies, y por tanto, de conceptualizar qué es la vida humana. A esa simbiosis se la ha denominado *living-together* o el *vivir-juntos* (Braun, 2004; Tirado, Baleriola, Amaral M. do A. y Torrejón, 2014). Y, en segundo lugar, aparece otro tipo de integración, la que hace referencia a la unión entre lo vigilado y el vigilante. En este caso, la vida actúa como agente activo y pasivo, pues se ha convertido en un centinela de sí desde dentro de sus propias prácticas (sin pantoftismo ni exterioridad). Este hecho supone una diferencia cualitativa entre las concepciones clásicas de la biopolítica (Foucault, 2001, 2007; Agamben, 1998, 2004; Negri y Hardt, 2002; Rose y Rabinow, 2006) y nuestra propuesta basada en la biomonitorización.

## Conclusiones: hacia una definición de biomonitorización

Virilio (2006) sostiene que la carrera armamentística dejó de ser importante hace tiempo. En su lugar, ha aparecido la disuasión a través de la velocidad y el tiempo. *El enemigo* aparece de pronto dentro de

nuestras ciudades, calles o casas, no le vemos venir desde lejos y por tanto carecemos de tiempo para prepararnos. Tenemos que reaccionar sobre la marcha, en la inmediatez del acontecimiento.

Los bioeventos acaecidos en las últimas décadas (expansión de los estudios y secuenciación del ADN, el debate de los alimentos transgénicos, la amenaza bioterrorista latente, los brotes de H1N1 y ébola, etc.) y su observación (que ya no es vigilar o controlar) se han convertido en algunos de los principales riesgos del siglo XXI e ilustran perfectamente los peligros a los que hace referencia Virilio, tal y como la lógica de la *preparedness* anteriormente explicada contempla. Frente al control, solo nos queda la observación, que implica mover, controlar el flujo (la vida vigila a la vida) a través de, por ejemplo, ciertos operadores que la dotarían de velocidad. Esta senda está aún por explorar, pero tan solo por apuntar un par de ejemplos, estos podrían ser los aviones transcontinentales (el ébola podría llegar al aeropuerto de París en escasas horas directo de Guinea-Conakry) o la vertiginosa proliferación de noticias e información en tiempo real en el momento en que un virus se propaga. En consecuencia, cerrar fronteras o restringir la circulación por determinados territorios carecen de sentido.

El vector infeccioso, por lo tanto, funciona como un nómada que fluye de forma blanda, para después endurecerse, en el sentido que nos explica Serres (1995):

¿Cómo lo fluido no se puede quebrar y dura más y mejor que lo rígido? Sí, pues podemos observar que las riberas se hunden, que las montañas se desgastan y se derrumban, que las rocas se disuelven, mientras que no les falta una gota a los ríos ni al mar, ni un soplo al viento, a pesar de sus locas turbulencias, o quizá gracias a ellas y a su suma recuperada. ¿Lo duro dura menos que lo blando? ¿Lo volátil, aparentemente débil como un suspiro, permanece de forma duradera? (p. 187).

Y el control del vector infeccioso impone una nueva lógica que se caracteriza por las condiciones emergentes que enunciamos a continuación:

<sup>19</sup> Traducción de los autores.

## *El triunfo de la vigilancia frente a la observación*

La diferencia entre una vigilancia o control que se lleva a cabo desde un lugar ubicado y definido; y una vigilancia que pertenece a las propias prácticas y características naturales de la *arena* en la que se llevan a cabo las medidas de *preparedness* o de *syndromic surveillance*, resulta crucial para entender los anhelos actuales de este tipo de lógicas preparatorias y anticipatorias. Esta diferenciación es la que nos permite movernos de una vigilancia de algo (personas, objetos, prácticas, etc.) a una vigilancia donde el actor que vigila es él mismo a su vez vigilado (la vida, en su completa acepción, vigila a otra(s) forma(s) de vida para contener la propagación de vectores infecciosos).

La ciudadanía que biomonitoriza se convierte en un actor relevante en un campo tradicionalmente ocupado exclusivamente por expertos, tanto científicos como políticos. Esto supone el cuestionamiento del diagrama biopolítico en la actualidad. En este sentido, algunos autores han analizado la cuestión de la biovigilancia o de la bioseguridad actual en clave biopolítica (Davis, Flowers, Lohm, Waller y Stephenson, 2016; Lakoff, 2015; Newman, Shields y Mcleod, 2016; Parry, 2012), pero estas propuestas no dan cuenta del control de la vida como una acción reflexiva, se mantienen dentro del diagrama biopolítico. Si el *empresario de sí mismo* de Foucault (2007) supuso la confirmación de la biopolítica como diagrama del siglo XX, la vida que se vigila a sí misma más allá del propio cuerpo o del propio yo de cada uno supone el rasgo distintivo del despunte de un nuevo diagrama en el siglo XXI. Como ya hemos comentado, la biomonitorización no viene a sustituir a la biopolítica ni los dispositivos de control, sino que apunta a un paulatino despliegue en el que prevalece frente a la propuesta de los autores mencionados.

Y este hecho ya se puede observar en la biovigilancia: el *hacer vivir dejar morir* queda diluido en el momento en que el virus puede matar en cualquier lugar, en cualquier momento. El panóptico no es útil: ¿Cómo mirar sin ser visto y disponer lo controlado alrededor, si *vivimos con* (living together) el riesgo en nuestra piel y en nuestros órganos?

## *La aparición del biocudadano*

La relación entre ciudadanía (o población lega) y distintas cuestiones sobre el *bios* no es nueva, tal como demuestran los trabajos de Ong (2006), Petryna (2004) o Rose (2007), entre otros. A diferencia de estos, el valor y la importancia de la biomonitorización tal y como se ha ofrecido en este artículo reside en la implicación directa de los no expertos en la alerta de nuevos vectores infecciosos. Una de las principales implicaciones de la participación de la ciudadanía en sistemas de vigilancia es la creación de nuevos tipos de conocimiento en salud y biomedicina. Este fenómeno ya se empieza a vislumbrar en el campo de la construcción de escenarios como nueva herramienta para la gestión de biorriesgos – epidemias, bioterrorismo, accidentes de laboratorio, etc. – futuros. Un escenario es un método por el cual se imaginan distintas situaciones futuras que atañen un riesgo (en nuestro caso, biorriesgos como los mencionados), para el cual hay que tomar decisiones en el presente, dentro de la lógica de *preparedness* mencionada en el artículo (Shoemaker, 1995). Tradicionalmente, la construcción de escenarios implicaba exclusivamente a expertos epidemiólogos, médicos y políticos, pero en la actualidad poco a poco se empieza a tener en cuenta la participación de la ciudadanía, ajena mayoritariamente al conocimiento en estos campos (Choi, 2015; Leal-Nieto, Dimech, Libel, Oliveira y Ferreira, 2016).

Así, el fomento de la participación ciudadana en la alerta de posibles nuevas epidemias, sumado a los trabajos de Ong sobre la influencia de las nuevas tecnologías en el *bios* de los ciudadanos, la propuesta de Petryna analizando la gestión de la vida en Ucrania en la era post Chernobyl o Rose con la molecularización de la vida y la ethopolítica, entre otros, junto con la participación ciudadana en la creación de escenarios recientemente comentada, supone en conjunto la evidente adquisición de nuevos *ethos*, comportamientos y formas de actuar en relación al *bios* en la vida cotidiana de las personas legas. Y, por añadidura, la aparición de un nuevo tipo de conocimiento.



## Nueva relación con la verdad

Con el concepto de biomonitorización, no solo democratizamos la pregunta y el conocimiento de todo lo que tiene que ver con la vida, además, la ciudadanía lega participaría en la veridicción del conocimiento científico que se produce, algo muy novedoso y poco estudiado (ver Domènech y Tirado, 2011; Callén, Domènech, López y Tirado, 2009). Esta idea se encontraría reforzada con la noción de equipamiento (Foucault, 2005). El equipamiento está estructurado mediante tres elementos que son a) logos (el nuevo conocimiento mediado por expertos y legos), b) acontecimiento (la aparición de un evento novedoso, como la aparición de un nuevo brote infeccioso, una nueva epidemia o un ataque bioterrorista) y, c) ethos (el modo de ser de los ciudadanos, derivado de la implementación del equipamiento en su conjunto). Como resultado de este equipamiento mediante una presencia continua, virtual y eficaz del mismo, el discurso de verdad se ve actualizado continuamente. Es decir, la información que ofrecen los legos ante algún conocimiento experto supone su modificación y reestructuración. En este sentido, consideramos que los trípticos informativos en hospitales, noticias en prensa y televisión, películas y series sobre zombies y plagas, etcétera, constituirían parte sustancial de este nuevo equipamiento. Por tanto, la biomonitorización no solo supone una nueva estrategia de gestión del riesgo, sino la implementación de una nueva lógica de verdad. Y el desafío que plantea sería su análisis sistemático por parte de las ciencias sociales.

Este trabajo cuenta con el apoyo del Programa PIA-CONICYT a través del Proyecto CIE 160009. A su vez, este artículo se enmarca en el proyecto de investigación “Salud y Tecnociencia: La Participación Ciudadana en los Procesos de Apropiación Social del Conocimiento y del Diseño Tecnológico”, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (CSO2014-59136-P).

## Referencias citadas

- Agamben, G. (1998). *Homo Sacer. El poder soberano y la nuda vida*. Valencia: Editorial Pre-Textos.
- Agamben, G. (2004). *Estado de Excepción. Homo Sacer II, 1*. Valencia: Editorial Pre-Textos.
- Anderson, B. (2010). Pre-emption, precaution, preparedness: Anticipatory action and future geographies. *Progress in Human Geography*, 34(6), 777-798.
- Barnes, C., Mercer, G. (2006). *Independent Futures. Creating user-led disability services in a disabling society*. Bristol: The Policy Press.
- Bauman, Z. y Lyon, D. (2013). *Vigilancia Líquida*. Barcelona: Paidós.
- Braun, B. (2004). Power over life. En Dobson, A., Barker, K. y Taylor, S. L. (Eds.). *Biosecurity, the Socio-Politics of invasive species and infectious diseases*. New York: Routledge.
- Callén, B., Domènech, M., López, D. y Tirado, F. (2009). Telecare Research: (Cosmo)policizing methodology. *ALTER, European Journal of Disability Research*, 3, 110-122.
- Choi, B. (2015). What Could Be Future Scenarios? Lessons from the History of Public Health Surveillance for the Future. *AIMS Public Health*, 2(1), 27-43.
- Collier, S. (2008). Enacting Catastrophe: preparedness, insurance, budgetary rationalization. *Economy and society*, 37(2), 225-250.
- Collier, S. y Lakoff, A. (2014). Vital Systems Security: Reflexive Biopolitics and the Government of Emergency. *Theory, Culture and Society*, 32(2), 19-51.
- Davis, M., Flowers, P., Lohm, D., Waller, E. y Stephenson, N. (2016). Immunity, Biopolitics and Pandemics: Public and Individual Responses to the Threat to Life. *Body and Society*, 22(4), 130-154.
- Dehner, G. (2011). Creating the World Influenza Surveillance System: Surveillance with a Purpose. En *After 1918: History and Politics of Influenza in the 20th and 21st Centuries*. August 24-26.

- Deleuze, G. (1999). *Post-scriptum sobre las sociedades de control*. Valencia: Pre-Textos.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (2002). *Mil Mesetas*. Valencia: Pre-Textos.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs Animal & Plant Health Agency Veterinary & Science Policy Advice Team. (2001). *International Disease Monitoring. Updated Outbreak Assessment Update on Highly Pathogenic Avian Influenza: Europe, America and the Middle East*.
- Domènech, M. y Tirado, F. (2011). Ciencia, Tecnología y Ciudadanía: La Cosmopolítica y la Reinención de la Democracia. En González de la Fe, T. y López Peláez, A. (Coords.). *Innovación, conocimiento científico y cambio social. Ensayos de sociología ibérica de la ciencia y la tecnología*. Madrid: CIS.
- Dooley, L. (2002). Case Study Research and Theory Building. *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 335-354.
- Eidson, M., Kramer, L., Stone, W., Hagiwara, Y., Schmit, K. and The New York State West Nile Virus Avian Surveillance Team (2001). Dead Bird Surveillance as an Early Warning System for West Nile Virus. *Emerging Infectious Diseases*, 7(4), 631-635.
- European Centre for Conflict Prevention (2006). *Early Warning and Early Response: Conceptual and Empirical Dilemmas*. Fearnley, L. (2005a). *Pathogens and the Strategy of Preparedness*. ARC Working Paper, N° 3, November 29.
- Fearnley, L. (2005b). *From Chaos to Controlled Disorder: Syndromic Surveillance, Bioweapons, and the Pathological Future*. ARC Working Paper, N° 5, March 25.
- Fearnley, L. (2008). Signals come and go: syndromic surveillance and styles of biosecurity. *Environment and Planning A*, 40, 1615-1632
- Foucault, M. (2001). *Hay que Defender la Sociedad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y Castigar*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Foucault, M. (2007). *El Nacimiento de la Biopolítica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Gomm, R., Hammersley, M. y Foster, P. (2000). *Case Study Method*. London: SAGE.
- Gowler, D., Legge, K. y Clegg, C. (1993). Case studies in organizational behaviour and Human Resource Management. *British Journal of Industrial relations*, 12, 614-615.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2012). *Community Early Warning Systems. Guiding Principles*. Geneva: IFRC.
- Keck, F. (2014). From purgatory to sentinel: 'Forms/Events' in the field of zoonoses. *Climate Histories and Environmental Change*, 32(1), 47-61.
- Keck, F. (2015). Feeding Sentinels: Logics of Care and Biosecurity in Farms and Labs. *Biosocieties*, 10(2), 162-176.
- Lakoff, A. (2009). *Swine Flu and the Preparedness Apparatus*. Newcastle: Keele University.
- Lakoff, A. (2010a). Epidemic intelligence and the technopolitics of global health. Recuperado de [http://globetrotter.berkeley.edu/bwep/colloquium/papers/lakoff\\_BWEP.pdf](http://globetrotter.berkeley.edu/bwep/colloquium/papers/lakoff_BWEP.pdf)
- Lakoff, A. (2010b). Two Regimes of Global Health. *Humanity: An International Journal of Human Rights, Humanitarianism, and Development*, 1(1), 59-79
- Lakoff, A. (2015). Real-time biopolitics: the actuary and the sentinel in global public health. *Economy and Society*, 44(1), 40-59.
- Langmuir, A. (1963). The Surveillance of Communicable Diseases of National Importance. *New England Journal of Medicine*, 268, 182-192.
- Leal-Nieto, O., Dimech, G., Libel, M., Oliveira, W. y Ferreira, J. (2016). Digital Disease Detection and Participatory Surveillance: Overviews and Perspectives for Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 50(17), 1-5
- Maureira, M., Tirado, F., Baleriola, E. y Torrejón, P. (2016). Biocapitalismo y suspensión de la norma: del paradigma político-jurídico a la emergencia del tecno-científico. *Nó-madas*.
- Negri, A. y Hardt, M. (2002). *Imperio*. Barcelona: Paidós.
- Newman, J. I., Shields, R. y McLeod, C. M. (2016). The MRSA Epidemic and/as Fluid Biopolitics. *Body & Society*, 22(4), 155-184.

- Ong, A. (2006). Mutations in Citizenship. *Theory, Culture and Society*, 23(2-3), 499-531.
- Parry, B. (2012). Domesticating biosurveillance: 'containment' and the politics of bioinformation. *Health & Place*, 18(4), 718-725.
- Pengel, B., Krzhizhanovskaya, V., Melnikova, N., Shirshov, G., Koelewijn, A., Pyayt, A. y Mokhov, I. (2013). Flood Early Warning System: Sensors And Internet. *International Association of Hydrological Sciences*, 357, 445-453.
- Petryna, A. (2004). Biological Citizenship: The Science and Politics of Chernobyl-Exposed Populations. *Osiris*, 19(2), 250-265.
- Rabinow, P., Rose, N. (2006). Biopower Today. *BioSocieties*, 1, 195-217.
- Rose, N. (2007). *The Politics of Life Itself: Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*. United Kingdom: Princeton University Press.
- Samimian-Darash, L. (2009). A pre-event configuration for biological threats: preparedness and the constitution of biosecurity events. *American Ethnologist*, 36(3), 478-491.
- Samimian-Darash, L. (2011). Governing through time: preparing for future threats to health security. *Sociology of Health & Illness*, 33(6), 930-945.
- Serres, M. (1995). *Atlas*. Madrid: Cátedra. Serres, M. (2002). *Los Cinco Sentidos*. México D.F.: Taurus. Shoemaker, P. (1995). Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. *Sloan Management Review*, Winter, 25-40.
- Stake, R. (1995). *The Art of Case Study Research*. London: Sage.
- Stewart, A. y Lowe, R. (2011). *El Niño-Southern Oscillation and dengue early warning in Ecuador*. American Society of Tropical Medicine and Hygiene, 60th Annual Meeting. Recuperado de [http://www.ic3.cat/detail\\_publication.php?menu=98&publication=205](http://www.ic3.cat/detail_publication.php?menu=98&publication=205)
- Tirado, F., Baleriola, E., Amaral Giordani, M. Do A., Giordani, T. y Torrejón, P. (2014). Subjetividad y subjetivadores en las tecnologías de bioseguridad en la Unión Europea. *Polis e Psique*, 4(3), 23-50.
- United Nations Environment Programme (2012). *Early Warning Systems A State of the Art Analysis and Future Directions*.
- Virilio, P. (2006). *Speed and Politics*. Los Angeles: Semiotext(e).
- Woodside, A. (2010). *Case Study Research. Theory, Methods, Practice*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.
- World Health Organization (2004a). *Weekly Epidemiological Record*, 16(79), 153-160.
- World Health Organization (2004b). *Setting up an Early Warning System for epidemic prone diseases in humanitarian crisis Darfur region Sudan*. Recuperado de <http://www.who.int/csr/labepidemiology/projects/darfurwarn.pdf?ua=1>
- World Health Organization (2014). Ebola Strategy. Ebola and Marburg virus disease epidemics: preparedness, alert, control, and evaluation. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/130160/1/WHO\\_HSE\\_PED\\_CED\\_2014.05\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/130160/1/WHO_HSE_PED_CED_2014.05_eng.pdf?ua=1)

